E 8 A

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

JAARGANG 54 - 1948
1e AFLEVERING

12 APR
Eu. 86

Uitgave van de
NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van
Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. v. Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen

INHOUD

Blz

H. J. DE FLUITER en G. W. ANKERSMIT – Gegevens betreffende de aantasting van bonen (Phaseolus vulgaris L.) door de zwarte bonenluis (Aphis (Doralis) fabae Scop.) With a summary: Observations on the infestation of Phaseolus vulgaris L. by Aphis (Doralis) fabae Scop. 1

J. OORTWIJN BOTJES – Verandering van de ziektesymptomen in aardappelplanten, lijdende aan het A-virus. With a summary: Alteration of the disease symptoms in potato plants suffering from the A-virus 13

KORTE MEDEDELINGEN

Ir Y. VAN KOOT – Vorstbeschadiging bij bloemkool. With a summary: Frost damage of cauliflower. 15

J. v. D. PEPPEL – De muskusrat of bisamrat 19

UIT DE LITERATUUR

Ir MARTHA BAKKER–Dr CAROLINE H. KLINKENBERG – Onderzoek over grondbacteriën en wortelrot van aardbeien in Canada 23

BOEKBESPREKING

Y. VAN KOOT en G. WIERTZ – Naar aanleiding van het artikel van Ir DOEKSEN . 28

Contributiebetaling zie pagina 2 omslag

Contributie 1948

Aan de leden wordt vriendelijk verzocht hun contributie over 1948 ten bedrage van **f 5,-** te willen voldoen vóór 1 April a.s. door overschrijving of storting op postrekening 346310, ten name van Penningmeester Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen. Het bespaart U inningskosten en vereenvoudigt de administratie. Na 15 April zal over de contributie beschikt worden met verhoging van f 0,20 voor inningskosten.
De leden in België kunnen hun contributie (frs 90,–) voldoen door overschrijving op postrekening 115754 van de Heer G. Roland, Ingenieur Agronome te Gembloux.

De Penningmeester

Lidmaatschap Ned. Plantenziektenkundige Vereniging

Nederland en Overzeese Gewesten f 5,—, België f 5,50 of 90 francs, Buitenland f 6,—. Leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Abonnement Tijdschrift

Nederland en Overzeese Gewesten f 7,—, België f 7,— of 120 francs. Buitenland f 10,—. Betalingen op postrekening 346310 t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen. Voor België op Postrekening 115754 van de Heer G. Roland, ingenieur agronome te Gembloux.

Advertentiën

Prijzen per plaatsing: ⅛ pag. f 7,50, ¼ pag. f 12,50, ½ pag. f 20,—, 1 pag. f 35,—.
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 procent korting.

Voor plaatsing wende men zich tot H. Veenman en Zonen, Wageningen, tel. 2389.

Spuit- en Stuifpoeders

HEXYCLAN (666) tegen zaagwesp, snuitkever en vele andere insecten

LONCHOCARPUSPOEDER 5 % en

STUIFPOEDER ½, ¾ en 1 %

DERRIS ELLIPTICA orig. 7 %

SEPTODUST (Derrisstuifpoeder) ½, ¾ en 1 %

DODOTOX (25 % D.D.T.) **Spuitpoeder,** en

DODODUST (5 en 10 % D.D.T.) **Stuifpoeder**

beide tegen snuitkever, koolzaadglanskever, haantjes, rupsen, etc. etc.

DOTOXOL (D.D.T. in olie)

LEVERING UIT VOORRAAD

ASEPTAFABRIEK-DELFT

TEL. 532. 3 LIJNEN

NEDERLANDSE
PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VERENIGING
TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Onder redactie van Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN;
Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen
Drukkers-Uitgevers: H. Veenman en Zonen - Wageningen

54e JAARGANG (1948) 1e AFLEVERING JANUARI-FEBRUARI

GEGEVENS BETREFFENDE DE AANTASTING VAN BONEN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) DOOR DE ZWARTE BONENLUIS (*APHIS* (*DORALIS*) *FABAE* Scop.)[1]

With a summary: Observations on the infestation of Phaseolus vulgaris L. *by Aphis* (*Doralis*) *fabae Scop.*

DOOR

H. J. DE FLUITER en G. W. ANKERSMIT

(Laboratorium voor Entomologie der L. H., Wageningen)

INLEIDING

In verband met voorgenomen onderzoekingen omtrent de invloed van de voedselplant op de ontwikkelingsmogelijkheden van de op deze planten levende insecten, werd begonnen met diverse voedselplanten van de zwarte bonenluis, *Aphis fabae* Scop., op hun geschiktheid als voedselplant te toetsen. Als contrôleplant werd in deze proeven steeds *Vicia faba* L. gebezigd. Reeds in de eerste proeven, waarbij de proefplanten, opgroeiende in potten met bladaarde, geïnfecteerd werden met fundatrixlarven, afkomstig van *Euonymus europaeus*, viel terstond een spoedig optredende, opvallende sterfte onder de dieren, overgebracht op *Phaseolus vulgaris*, var. strogele, op. Een nader onderzoek wees uit, dat deze grote sterfte veroorzaakt werd, doordat de overgeënte dieren vastliepen op de sterke, haakvormig omgebogen haren, die zich voornamelijk op de onderzijde, en in mindere mate ook op de bovenzijde der bladeren en op de stammen der *Phaseolus*-planten bevinden.

De luizen worden door deze „vishaken" als het ware geënterd; eenmaal vastgehaakt, kunnen zij zich niet meer verplaatsen en sterven binnen kortere of langere tijd door gebrek aan voedsel, tenzij zij zich juist bevinden op een voor voedselopname geschikte plaats, b.v. een nerf.

Daar ons bekend was, dat *Aphis fabae* Scop. te velde wel degelijk ook ernstige schade aan *Phaseolus vulgaris* kan berokkenen, werd aan de hand van een aantal bonenrassen, ons welwillend verstrekt door het Instituut voor Plantenveredeling en het Laboratorium voor Erfelijkheidsleer, [2]) en aan de hand van proeven met het ras „strogele", waarvoor ons het zaad door de „Peulvruchten Studie Combinatie" [3]) verstrekt werd, de ontwikkelingsmogelijkheid van *Aphis fabae* Scop. op deze rassen nagegaan in laboratoriumproeven. Doel van het onderzoek was na te gaan of verschillen in beharing mogelijk een verklaring kunnen geven voor de te velde vaak waargenomen grote individuele verschillen in

[1]) Ontvangen voor publicatie Febr. '48.
[2]) Prof. Dorst, Dr Prakken en [3]) Ir Lammers danken wij hier nog voor hun medewerking.

luisaantasting. Mocht inderdaad de nadelige invloed van deze beharing t.o.v. de luizen bij bepaalde rassen scherper naar voren komen dan bij andere, dan zou door de selectionisten misschien van dit kenmerk bij de selectie een dankbaar gebruik gemaakt kunnen worden. Immers DEKKER (2) vermeldt in zijn verhandeling over de resultaten van veldproeven met katoen op Java en Madoera, dat men van de cultuur van vrijwel alle hoogwaardige buitenlandse variëteiten moest afzien in verband met het feit, dat deze onbehaarde dan wel weinig behaarde bladeren hadden, waardoor zij o.m. niet beschermd waren tegen de katoen-Cicadellide (*Empoasca* spec.) die vooral in de droge streken van Nederlandsch-Indië alle cultuur van onbehaarde katoen onmogelijk maakt.

FRANSSEN en MULLER (3) merken het zelfde op bij hun behandeling van de plagen en ziekten van de katoen, terwijl GUTTELING (4) wijst op de in Zuid-Afrika omstreeks 1923 genomen resistentieproeven met katoenvariëteiten, waarbij een correlatie kon worden vastgesteld tussen beharing der bladeren en aantasting door *Empoasca* (*Chlorita*) spec. enerzijds, en beharing der bladeren en lengte der katoenvezels anderzijds. Ook in Brits-Indië was men in die tijd gekomen tot een „Jassid resistant" katoensoort, die, overgebracht naar Zuid-Afrika, ook aldaar in dit opzicht goed voldeed (het stammateriaal van deze selectie was de Cambodja-katoen). Bij verdere analyse van deze resistentie bij katoen t.o.v. de aantasting door de *Empoasca*-soort bleek, dat de lengte der haren en de dichtheid der beharing aan de onderzijde der bladeren invloed konden uitoefenen. De Cambodja-katoen bleek nu een betrekkelijk geringe beharingsdichtheid, doch een zeer lange beharing te bezitten.

VON BOGDANDY (1) beschrijft hoe in de Balkanlanden de bladeren van *Phaseolus vulgaris* gebruikt worden bij de bestrijding van bedwantsen (*Cimex lectularius* L.). De bladeren worden op de vloeren der besmette kamers uitgestrooid; de bedwantsen komen gedurende de nacht in contact met de bladeren, blijven er op vastzitten en worden 's ochtends met de bladeren samengeveegd en verbrand. Grote aantallen dieren konden op deze wijze vernietigd worden. Het leek alsof de dieren ietwat bedwelmd waren; hun bewegingen waren althans zeer traag. VON BOGDANDY meende, dat de dieren op deze wijze gevangen konden worden, omdat de bonenbladeren op de een of andere wijze bijzonder aantrekkelijk voor de wantsen zouden zijn. Deze veronderstelling was echter niet juist. RICHARDSON (9) toonde namelijk aan, dat de wantsen op de bonenbladeren vastlopen, en wel door de haakvormig omgebogen, kleine, stevige haren, die zich vnl. aan de onderzijde der bladeren bevinden. De poten der dieren geraken bekneld of vastgehaakt, waardoor deze laatste zich niet meer kunnen verplaatsen. Ook POOS en SMITH (7) wijzen reeds op deze haren in verband met het feit, dat de jonge larven van *Empoasca fabae* (HARR.) herhaaldelijk hierdoor geënterd werden.

MC. KINNY (6) vermeldt een grote sterfte onder de migranten van *Myzus persicae* SULZ. en haar nakomelingen, die zich op princessebonen gezeteld hadden. Ook hier bleken deze dieren vastgelopen te zijn op de haakvormig omgebogen haren op de bonenbladeren, en gestorven te zijn tijdens hun pogingen om los te komen. Behalve de genoemde bladluizen bleken ook larven en volwassen dieren van een aantal thripssoorten (*Frankliniella tritici* (FITCH); *Thrips tabaci* LIND.; *Scolothrips* 6- *maculatus* (PERG.), *Hercothrips* spec. en *Kurtomathrips morilli* MOULT.) op de zelfde wijze vastgelopen te zijn.

De punten van de omgebogen haren zijn scherp en dringen gemakkelijk binnen

in de zachte huiddelen. Bij volwassen insecten zijn voornamelijk de niet gesclerotiseerde intersegmentale delen de gevaarlijke plaatsen. De waarnemingen van SCHNEIDER (10) wezen uit, dat de larven van *Syrphiden* (o.a. *Syrphus ribesii* L.) faalden bij de bestrijding van *Aphis fabae* SCOP. op *Phaseolus vulgaris* L., omdat zij, kort na het uitkomen uit de eieren, vastliepen op de omgebogen haartjes aan de onderzijde der bladeren en op de stam der planten, en dan van honger omkwamen. Hij nam ook het vastlopen der luizen zelf waar en zegt, dat de aanwezigheid der haren misschien ook verantwoordelijk is voor het zelden voorkomen van *Coccinelliden* op bonen, en voor de grote mortaliteit (tot 80 %) der *Cecidomyiden-larven*, die zich voeden ten koste van de mijt *Tetranychus telarius* L.

Ten slotte zij nog vermeld, dat ook *Marcovitch* (8) wijst op een dergelijk verschijnsel, nl. het uitgeschakeld worden der natuurlijke vijanden bij de bestrijding van schadelijke insecten onder invloed van physische eigenschappen van sommige planten. Hij vermeldt in dit verband het blijven vastkleven van de Braconide *Lysiphlebus testaceipes* (CRESSON) aan petuniabladeren, waardoor *Aphis gossypii* GLOVER zich op in de buurt staande planten zó sterk kon vermeerderen, dat deze er aan te gronde gingen.

Ook *Trichogramma minutum* RILEY kon als eiparasiet van de pijlstaartrups *Protoparce sexta* (JOHAN) niet gebruikt worden, omdat de wespen vastkleefden aan de klierharen van de tabak. Tomatenplanten bleken echter, ondanks het feit, dat ook zij klierharen bezitten, voor dit wespje niet gevaarlijk te zijn (de eieren van *Protoparce tabaci* op tomaat werden door het wespje dan ook in sterke mate geparasiteerd!)

Waarnemingen van MC KINNEY (6) wezen, evenals onze eigen waarnemingen, uit, dat bladluizen, o.a. *Myzus persicae* SULZ., op tomaat wél aan deze klierharen blijven kleven, waardoor vele dieren op de planten te gronde gaan.

Lysiphlebus testaceipes (CRESSON) en *Apanteles congregatus* bleven ook kleven aan de klierharen van tabak (MARCOVITCH, 8).

Wij zelf namen tenslotte nog waar, dat in infectieproeven met *Aphis fabae* SCOP. op *Sonchus asper*, een aanzienlijk aantal dieren vast bleven kleven aan de klierharen op de inflorescenties en daardoor omkwamen.

Uit het bovenstaande blijkt dus, dat sommige planten in het bezit zijn van bepaalde organen (in dit geval haren, en wel zeer bepaalde haarsoorten), die aan de uitbreiding van bepaalde, voor deze planten schadelijke insecten, doch ook aan de werking van de natuurlijke vijanden van deze of andere schadelijke insecten, ernstige hinderpalen in de weg kunnen leggen.

In sommige gevallen kon bij de selectie op resistentie van deze eigenschap een dankbaar gebruik gemaakt worden.

I. INVLOED VAN DE BONEN OP DE ZWARTE BONENLUIZEN

Eigen waarnemingen

Infectieproeven op verschillende bonenrassen.

D.d. 19 Mei werd van 42 bonenrassen een aantal zaden uitgelegd; op 29 Mei d.o.v. waren de eerste bladeren der hieruit voortgekomen planten behoorlijk uitgegroeid; het oudste blad van elk der planten werd toen geinfecteerd met een groot aantal exemplaren van *Aphis fabae* SCOP. Het infectiemateriaal was ontnomen aan onze standaardkweek op *Vicia faba* en werd aangebracht op de

bovenzijde van één der twee oudste bladeren. Op 3, 4 en 8 Juni d.o.v. werd het aantal levende en dode dieren per plant geteld en hieruit het % dode dieren berekend. Uit de verkregen gegevens bleek:

1. dat zich op alle *Phaseolus-planten* reeds spoedig na het moment van infecteren een aanzienlijk aantal dode dieren (variërend van 24-100 % van het totale aantal aanwezige dieren; gemiddeld 79,6 ± 3,5 %) bevond; dit in tegenstelling met de *Vicia faba*-planten, waarop geen dode exemplaren voorkwamen.
2. dat het mortaliteits-% tussen de verschillende bonenrassen zeer sterk varieerde. Naast bonen met een zeer hoog sterftepercentage, kwamen bonen met een relatief gering aantal dode dieren voor.
3. dat, indien de dieren een voor voedselopname gunstige plek hadden weten te bereiken, de verdere ontwikkeling normaal verliep en de dieren t.g.t. overgingen tot het voortbrengen van nakomelingen.

Een tweede proefserie, waarin nogmaals alle rassen opgenomen werden, werd ingezet d.d. 8 Juli en op die dag geinfecteerd met een groot aantal exemplaren van *Aphis fabae* Scop., die wederom op de bovenzijde van het oudste, volgroeide blad werden aangebracht. De meeste dieren begaven zich naar de onderzijde van dit blad; daarnaast zetelde zich ook een relatief vrij aanzienlijk aantal op de andere delen der bonenplanten.

Bij een opname d.d. 11 Juli, dus na 3 dagen, bleek de sterfte onder de dieren nog betrekkelijk laag te zijn (gemiddeld 19,7 ± 1,7 %; variatiebreedte van 3,5-45,6 %). Opnamen d.d. 18 en 24 Juli, daarentegen, deden wederom duidelijk de toename der mortaliteit en de daarmede gepaard gaande achteruitgang der luispopulaties op de planten uitkomen. Toch kon zich op een gering aantal planten een matige tot vrij sterke aantasting handhaven.

Een vergelijking van de gegevens, verkregen uit deze beide proefseries, toonde aan, dat niet alle rassen zich in deze beide proefreeksen uniform gedroegen; de ontwikkeling van de aantasting op de planten van hetzelfde ras liep namelijk binnen de verschillende proefseries vaak sterk uiteen.

Het onderzoek wees verder weer uit, dat de sterfte onder de dieren haar voornaamste oorzaak vond in het vastlopen der dieren op de reeds eerder genoemde, haakvormig omgebogen haren (zie afb. 1 en 2). De dieren stierven dan i.h.a. ook in een voor dit vastlopen zeer karakteristieke trekhouding (zie afb. 3).

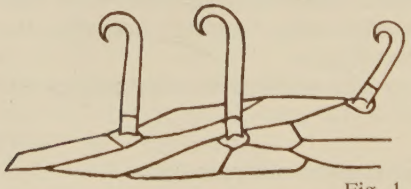


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Wij konden echter geen zekerheid verkrijgen op de vraag of *alle* op de bonenplanten aanwezige dode dieren gestorven waren door vastlopen in de haken, daar dit laatste bij reeds dode dieren zeer moeilijk met zekerheid uit te maken is[1]). De trekhouding, zo typerend voor vastgelopen dieren, leverde voor deze gevallen eigenlijk het enigste criterium, en hierop afgaande kon inderdaad gezegd worden, dat het vastlopen der dieren in de haren wel de hoofdoorzaak was van de grote sterfte.

Ook waarnemingen, verricht tijdens en kort na het overbrengen der dieren op de planten, wezen duidelijk uit, dat vele dieren al zeer spoedig vast kunnen lopen, vooral indien zij zich aan de onderzijde der bladeren bewegen. Eenmaal vastgelopen dieren kunnen zich wel weder bevrijden; dit gaat dan echter zeer vaak gepaard met amputaties van tarsleden, tarsen of tars+tibia van een of meerdere poten. Dieren, die met hun rostrum vastzitten of waarbij de haken zich geslagen hebben in de weke buikzijde, hebben zeer weinig kans om nog los te komen en sterven dan ook meestal zeer spoedig.

Aannemende, dat, naar aanleiding van het bovenstaande, de mortaliteit onder de dieren voornamelijk bepaald werd door het vastlopen op de haakvormig omgebogen haren, werden de volgende mogelijkheden voor het optreden van de waargenomen verschillen in de verschillende proefseries onder ogen gezien.

a. De beharing der verschillende planten van het zelfde ras kan onderling verschillend zijn.

b. Het effect van de beharing wordt beïnvloed door uitwendige omstandigheden in dier voege, dat aantal, plaatsing, vorm, stevigheid enz. der haren beïnvloed worden door deze factoren.

c. De verschillen vinden hun oorzaak in verschillen in geschiktheid als voedselplant (b.v. verband houdend met groeiplaats). De ongeschiktheid als voedselplant noodzaakt de dieren om zich bij tijd en wijle te verplaatsen. Dit verplaatsen werkt dan het vastlopen in de hand.

ad a. en b.

1. *Waarnemingen omtrent de beharing der bladeren.* De beharing werd opgenomen bij een 34-tal bonenplanten, behorende tot het ras „strogele"; bij 17 dezer planten werd de grond constant vochtig gehouden door de potten met de planten te plaatsen in met water gevulde platte bakken; de andere 17 planten dezer reeks stonden droog en kregen per dag slechts 30 cc water per plant toegediend.

Op het moment van inzetten der proef was het oudste blad der planten reeds volgroeid; het tweede blad was echter nog bezig zich te ontplooien. Indien de beharing beïnvloed wordt door uitwendige factoren (in dit geval droogte of vochtigheid), dan zouden de opgewekte verschillen dus niet bij het oudste, doch wel bij de jongere bladeren moeten worden waargenomen.

Een onderzoek van de beharing der oudste bladeren bracht dan ook tussen de beide proefreeksen geen betrouwbare verschillen aan het licht. Voor de natte serie bedroeg het aantal haakvormige haren per gezichtsveld bij 100 × vergroting per plant gemiddeld 45,5 ± 6,4; voor de droge serie bedroeg dit aantal 41,7 ± 3,2.

---

[1]) Ook bij microscopisch onderzoek van gemacereerde objecten.

Individueel werden tussen de verschillende planten der zelfde serie echter grote verschillen in beharing waargenomen (in de natte serie varieerde het gemiddelde aantal haren per gezichtsveld van 25,6 tot 105,8 per plant; in de droge serie liep deze variatiebreedte van 27,0 tot 55,7).

Bij onderzoek van het tweede bladpaar, dat zich dus tijdens de proef ontwikkeld had, werden tussen de droge en de natte serie wel betrouwbare verschillen in beharing waargenomen. Voor de planten der natte serie bedroeg het gemiddelde 40,7 $\pm$ 4,4 haren per gezichtsveld; voor de droge serie was dit aantal 58,2 $\pm$ 1,4. De beharingsdichtheid was in het laatste geval dus groter (daarbij viel op, dat de bladschijf kleiner was dan bij de planten der natte serie; niet nagegaan werd of de grotere beharingsdichtheid der droge planten haar oorzaak vond in een toename der beharing dan wel in een gelijk blijven van het aantal haren bij een geringere grootte der bladschijf door niet volledig uitgroeien). In tegenstelling hiermede werden echter tussen de mortaliteitspercentages der luizen op het tweede blad in de droge en natte serie geen reële verschillen gevonden. Zij bedroegen, 26 dagen na het inzetten van de proef, voor de natte serie 61,9 $\pm$ 5,9 % en voor de droge serie 66,2 $\pm$ 3,2 %.

Hieruit blijkt dus, dat vochtigheid en droogte wel invloed uitoefenden op de beharingsdichtheid; de geconstateerde verschillen in beharing, optredende als gevolg van de genoemde uitwendige omstandigheden, waren echter nog niet zó groot, dat zij ook betrouwbare verschillen in mortaliteit onder de luizen tot gevolg hadden.

Binnen de proefreeksen werden echter wel grote verschillen in beharing tussen de afzonderlijke planten waargenomen. In dit geval werden vaak sterke aanwijzingen gevonden voor een positieve correlatie tussen dichtere beharing en groter sterftepercentage.

2. *Waarnemingen omtrent de invloed van droogte en vochtigheid.* Om de invloed van droogte en vochtigheid op het sterftepercentage onder de luizen na te gaan werden met 2 bonenrassen, waarop de luizen in de verschillende proefreeksen zeer verschillend hadden gereageerd, de volgende proeven ingezet:

5 planten van een zelfde ras, opgroeiende in bloempotten, werden in een zinken bak geplaatst, waarin constant water gehouden werd. De grond in die potten was daardoor doorlopend nat; 5 andere planten in potten werden in een droge bak geplaatst en kregen per dag 30 cc water. De planten werden elk geinfecteerd met 40 volwassen luizen. De eerste proef werd ingezet d.d. 6 Augustus met ras no 37 uit onze proefreeks. Het aantal dieren en de sterfte onder de dieren werden op 9 en 15 Augustus opgenomen. Bij de laatste telling d.d. 15 Augustus bedroeg het gemiddelde mortaliteitspercentage voor de luizen, aanwezig op de gehele plant in de natte serie 18,1 $\pm$ 6,1; in de droge serie 23,9 $\pm$ 2,2. Het verschil is dus niet betrouwbaar.

Voor de luizen, aanwezig op de beide oudste bladeren, bedroeg het mortaliteitspercentage in de natte serie 20,3 $\pm$ 7,9; in de droge serie 29,2 $\pm$ 3,1. Ook dit verschil is dus niet betrouwbaar. Voor de luizen, aanwezig op de jongere bladeren, verkregen we de volgende cijfers voor het mortaliteitspercentage: nat: 8,7 $\pm$ 1,6; droog: 16,8 $\pm$ 3,6. Het verschil is hier 8,1 $\pm$ 3,9 en dus vrij betrouwbaar. Hieruit zou men kunnen concluderen, dat op de jongere bladeren onder droge omstandigheden een grotere mortaliteit onder de luizen optreedt.

Gaan we na of er ook per proefserie verschillen geconstateerd kunnen worden tussen de mortaliteit op oud en jong blad, dan vinden we, dat in de natte serie op de jongere bladeren de mortaliteit gemiddeld 11,6 $\pm$ 8,1 % lager is dan op

oud blad. Dit verschil is dus wederom niet betrouwbaar. Voor de droge serie bedraagt dit verschil 12,4 ± 4,7 % en is dus wèl betrouwbaar. In de droge serie zou dus de sterfte op het oudste blad betrouwbaar groter zijn dan op het jonge blad.

Een zelfde proef werd d.d. 20 Augustus ingezet met het ras „strogele". De planten werden elk geinfecteerd met 37 volwassen luizen.

Tellingen vonden plaats op 23 en 30 Augustus d.o.v.

Berekend over de gehele plant bedroeg het mortaliteitspercentage in de natte serie bij de laatste opname 38,7 ± 3,2; in de droge serie 50,6 ± 12,8. Ook hier werd dus geen betrouwbaar verschil waargenomen.

Het mortaliteitspercentage op de jongere bladeren bedroeg in de natte serie 8,7 ± 2,7; in de droge serie 21,5 ± 18,1 (dit wordt beinvloed door één sterk afwijkend geval met een mortaliteit van 93,7 %; laten we dit geval buiten beschouwing, dan wordt het cijfer voor de droge serie 4,6 ± 2,4 en het getal voor het verschil 4,1 ± 3,6 %). Het verschil is hier dus, in tegenstelling met de vorige proef, niet betrouwbaar.

Onder de dieren op de beide oudste bladeren bedroeg het mortaliteits-percentage in de natte serie 66,0 ± 1,4; in de droge serie 69,8 ± 12,4. Ook hier werden dus evenals bij ras no 37 geen betrouwbare verschillen waargenomen.

Het verschil in mortaliteit onder de dieren op de oudste en op de jongere bladeren van de planten in de zelfde proefserie is daarentegen wel betrouwbaar; het bedraagt nl. in de natte serie 57,3 ± 3,04 % en in de droge serie 48,3 ± 21.9 % ten gunste van de jongere bladeren.

In een derde proef werd het ras „strogele" nogmaals nader onderzocht. Daartoe werden 2 proefseries, elk van 17 planten, opgezet. Een serie van 17 planten was steeds vochtig; de andere serie van 17 planten kreeg per dag slechts 30 cc water toegediend. De infectie vond plaats op 17 September met 25 luizen per plant, aangebracht op de bovenzijde van een der beide oudste bladeren.

Voor het oudste blad bedroeg het sterftepercentage in de natte serie bij de eerste opname, verricht 3 dagen na het inzetten van de proef, 11,4 ± 2,1. Op het jonge blad bevond zich op dit tijdstip per plant een te gering aantal dieren om betrouwbare conclusies toe te laten. Slechts zij opgemerkt, dat zich onder de 90, op dit moment op het jonge blad aanwezige dieren, maar 4 dode exemplaren bevonden.

Voor de droge serie bedroeg het sterftepercentage op het oude blad 14,4 ± 4,6, terwijl zich op het jonge blad in totaal 60 dieren bevonden, waarvan er 6 dood waren.

Bij de volgende opname, welke een week later plaats vond, bedroeg het sterftepercentage in de natte serie op het oude blad 60,8 ± 5,5 en op het jonge blad 55,8 ± 7,0; voor de droge serie bedroegen deze percentages resp. 55,8 ± 5,9 en 36,8 ± 6,3.

Hieruit blijkt, dat slechts betruowbare verschillen werden waargenomen tussen de mortaliteit onder de luizen op het oude blad en het jonge blad van de planten der droge serie.

Uit de drie proefseries kan dus de conclusie getrokken worden, dat tussen de planten der droge en der natte series geen reële verschillen werden waargenomen, wat betreft de mortaliteit onder de zich er op bevindende luizen.

Wel werden in de drie series bij alle droge proefopjecten reële verschillen gevonden tussen de mortaliteit onder de luizen op de jongere en oude bladeren, in dier voege, dat de sterfte onder de luizen op de jonge bladeren steeds betrouwbaar lager was. Dit kan zijn oorzaak vinden:

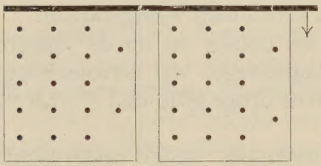
a. in een geringer nadelig effect der beharing;
b. in de mogelijkheid, dat het jonge blad voor de luizen een gunstigere voedingsbodem vormt;
c. in een combinatie van deze beide factoren.

De toename der mortaliteit met de toename van de leeftijd van het jonge blad wijst ook in deze richting.

In de natte proefseries werd twee maal geen betrouwbaar verschil en één maal een betrouwbaar verschil tussen de mortaliteit onder de dieren, gezeteld op oud en jong blad, waargenomen. De oorzaak van deze verschillende resultaten is ons nog niet bekend. Mogelijk spelen hierbij verschillen in leeftijd van het oude blad een rol.

c. Waarnemingen omtrent de invloed van de standplaats. In twee proefseries, ingezet met het ras strogele, werden binnen de series en correlerend met de standplaats opmerkelijke verschillen in mortaliteit onder de luizen waargenomen tussen de planten onderling.

De proefseries bestonden uit een natte en een droge serie, elk bestaande uit 17 planten, en volgens onderstaand schema opgesteld voor een raam op het zuiden.



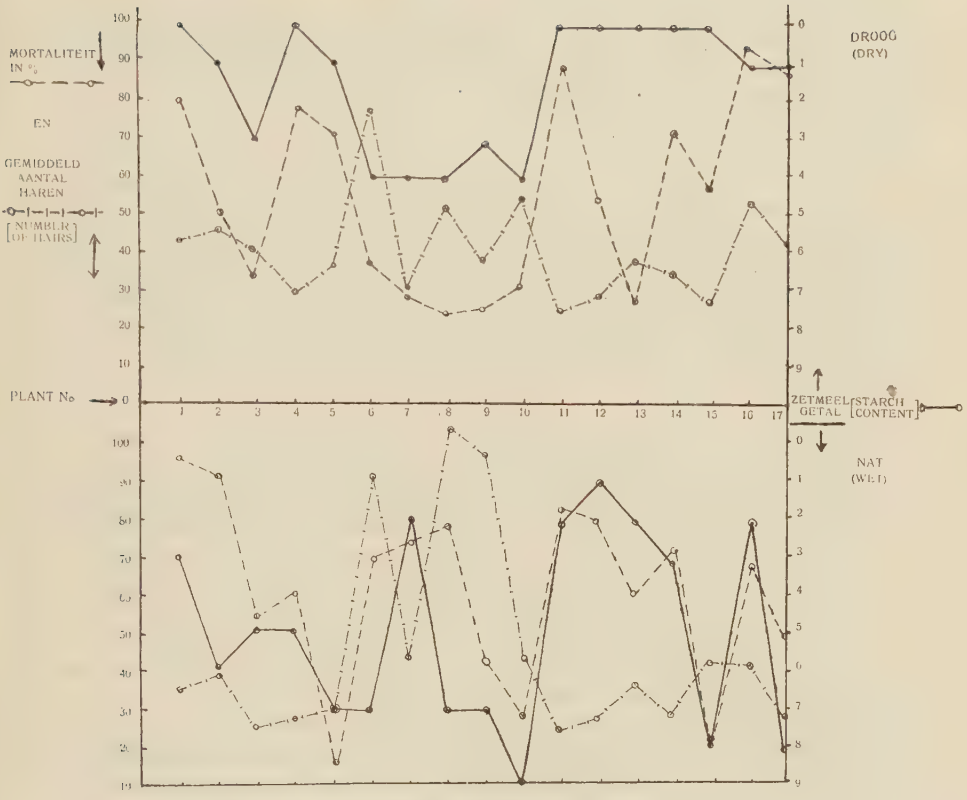
Opvallend was nu, dat in de natte serie de planten vlak voor het raam de laagste mortaliteit onder de luizen te zien gaven; de mortaliteit liep vervolgens in de rij op naar mate de planten verder van het raam verwijderd stonden. De planten het verst van het raam verwijderd, vertoonden de grootste mortaliteit onder de zich erop bevindende luizen (zie grafiek 1). Ook in de droge serie werden aanwijzingen verkregen, dat de standplaats t.o.v. het raam invloed uitoefende op de mortaliteit onder de luizen. Het verloop der curve lag hier echter anders dan in de natte serie. Daar uit het verdere onderzoek bleek, dat de oorzaak van deze verschillen in mortaliteit niet steeds in direct verband kon worden gebracht met de dichtheid der beharing, meenden wij, dat de belichting en daarmede de assimilatie der planten invloed op het optreden van deze verschillen zou hebben kunnen uitoefenen. In verband hiermede werden van het oudste blad, waarop de infectie ook was uitgevoerd, bladstukjes geponsd, vervolgens ontkleurd, waarna met behulp van de jodiumreactie elk monster op zetmeelgehalte beoordeeld werd. Deze waardering vond plaats volgens de schaal 0 (= vrijwel geen blauwkleuring) tot 10 (zeer intensieve blauwkleuring).

De curven van deze zetmeelgetallen en de curven van de mortaliteitspercentages vertoonden nu in beide gevallen een vrij sterke negatieve correlatie, in dier voege, dat een hoog zetmeelgetal samenging met een laag mortaliteitspercentage.

Slechts dáár, waar een zeer dichte beharing gepaard ging met een hoog zetmeelgetal werd de negatieve correlatie tussen mortaliteit en zetmeelgetal in de curven der natte serie onderbroken. Ook in de droge serie was deze correlatie bij enkele planten zoek, hetgeen hier mogelijk verband houdt met de toestand, waarin deze bladeren zich op het moment van onderzoek tengevolge van het droog houden bevonden (verwelkt).

II. INVLOED VAN DE BONEN OP DE VIJANDEN DER ZWARTE BONENLUIZEN

In laboratoriumproeven werd ook het gedrag van in-, of bij de luiskolonies aangetroffen *Cecidomyiden-* en *Coccinelliden*-larven op *Phaseolus vulgaris*-planten nagegaan. Hiertoe werden deze larven gebracht op de bonenplanten, waarna ge-



observeerd werd, hoe deze dieren zich gedroegen t.o.v. de haakvormige haren.

Cecidomyiden-larven.

Het resultaat van de waarnemingen was hier steeds het zelfde. De, op de onderzijde der bladeren in de nabijheid van luiskolonies aangebrachte larven verplaatsten zich vrijwel niet meer en stierven zeer spoedig. Niet met zekerheid kon worden uitgemaakt of de larven inderdaad gestorven waren door vastlopen op de haakvormige haren.

Coccinelliden-larven.

Proeven werden genomen met de larven van *Coccinella septempunctata L.*, die te velde zeer algemeen bij de luiskolonies op *Vicia faba* werden aangetroffen. Op *Phaseolus vulgaris*-planten gebracht, ondervonden de larven dezer dieren, in welk ontwikkelingsstadium zij ook verkeerden, zeer veel hinder van de reeds meer genoemde haren. De larven bleven, zowel met hun monddelen als met hun thoracale poten en naschuivers, haken in de haren en hadden zeer veel moeite om los te komen. Dit laatste gelukte meestal wel aan de oudste larven. Deze waren dan echter dermate geirriteerd, dat zij zich zeer spoedig van de planten lieten vallen.

Te velde werden echter bij luiskolonies op *Phaseolus vulgaris*-planten, die

zwaar besmet waren met mijt (*Tetranychus sp.* L), wel *Coccinelliden*-larven aangetroffen. Wellicht gaf het spinsel der mijten deze larven gelegenheid om over de haren heen te lopen.

De imagines van *C. septempunctata* L. bleken geen hinder van de haren te ondervinden.

Het vastlopen van andere organismen.

Te velde werden op de bladeren van *Phaseolus vulgaris* vele dieren verzameld, die eveneens vastgelopen waren op de genoemde haren. Eronder bevonden zich o.m. exemplaren van *Chortophila trichodactyla* (Rondani), *Sciapus Wiedemanni* Fall., *Diaphorus oculatus* Fall. en *Lasius flavus* Mayr.; voorts *Coccinelliden*-larven, enkele sluipwespjes, vele gevleugelde bladluizen (nog niet nader bewerkt!), enkele *Cicadelliden*, wantsen en hooiwagens (*Opilio parietinus* Herbst).

SAMENVATTING

1. Op de haakvormig omgebogen haren (zie afb. 1 en 2), die vooral aan de onderzijde van de bladeren der diverse rassen van *Phaseolus vulgaris* L. worden aangetroffen, liepen in onze proeven vele bladluizen (*Aphis fabae* Scop.) vast. Het merendeel dezer vastgelopen dieren stierf spoedig in een typische trekhouding (zie afb. 3). Wisten zij zich te bevrijden, dan ging dit vaak gepaard met amputaties van pootdelen. Die dieren, die zich zetelden, konden zich op *Phaseolus vulgaris* L. normaal verder ontwikkelen.
2. Het vastlopen der dieren op de genoemde haren had in de laboratoriumproeven een aanzienlijke sterfte onder de luizen tot gevolg.
3. Op alle onderzochte rassen deed zich dat verschijnsel voor. Het mortaliteitspercentage varieerde echter per proefserie tussen de diverse rassen sterk; daarnaast liep ook de ontwikkeling van de aantasting op de planten van hetzelfde ras binnen dezelfde proefserie vaak sterk uiteen.
4. Als oorzaak hiervoor komt in aanmerking de waargenomen variabiliteit in de beharing op de verschillende planten van hetzelfde ras; het onderzoek wees uit, dat de dichtheid der beharing onder meer beïnvloed wordt door droogte en vochtigheid. Bij opkweken onder droge omstandigheden was de beharing betrouwbaar dichter dan bij opkweken der planten onder zeer vochtige omstandigheden.
5. Ook de standplaats der planten binnen de proefserie, vermoedelijk t.a.v. de lichtbron, bleek invloed uit te oefenen op de mortaliteit onder de luizen. Aanwijzingen voor een negatieve correlatie tussen zetmeelgehalte der bladeren en mortaliteit onder de luizen werden gevonden. Slechts daar, waar een zeer grote beharingsdichtheid aanwezig was, trad ook bij een hoog zetmeelgehalte een hoog sterfte-percentage onder de luizen op. Daar de luizen normaliter hun voedsel opnemen uit het phloëem, en de weg naar dit phloëem, zoals ook onze waarnemingen uitwezen, intercellulair verloopt, vormt dit zetmeelgehalte slechts een indirecte indicator voor de meer of mindere geschiktheid der betreffende bladeren als voedselbron.
6. In alle droge proefseries werden betrouwbare verschillen waargenomen tussen het sterfte-percentage onder de luizen, gezeteld op het oude volgroeide blad en de luizen, gezeteld op het jonge blad, en wel in dier voege, dat de sterfte op het jonge blad betrouwbaar lager was.

7. Betrouwbare verschillen in mortaliteit tussen de luizen op de planten der droge en der natte proefseries werden niet waargenomen.
8. Ook de werking der vijanden van *Aphis fabae* Scop., t.w. de larven van *Coccinella septempunctata* L., wordt door de haakvormige haren aanzienlijk belemmerd. Deze *Coccinelliden*-larven werden door de haren zichtbaar geïrriteerd en bleven herhaaldelijk vasthaken. Indien weder vrij, lieten zij zich meestal spoedig van de planten afvallen.
9. Te velde werden op de bladeren van *Phaseolus vulgaris* L., var. strogele en var. Bruna, vele insecten gevonden, die gevangen gehouden werden door de haakvormige haren. Er onder bevonden zich, naast vele gevleugelde bladluizen, *Cicadelliden* en wantsen, ook een aantal *Dipteren* (o.a. behorende tot de soorten *Chortophila trichodactyla* (Rondani), *Sciapus Wiedemanni* Fall. en *Diaphorus oculatus* Fall.), enkele parasitaire *Hymenoptera*, enkele gevleugelde mieren (*Lasius flavus* Mayr.), en zelfs enkele spinachtigen (*Opilio parietinus* Herbst).
0. Ondanks de vaak aanzienlijke sterfte onder de luizen door het vastlopen op de haakvormige haren kunnen de luizen op de lange duur, mede door de belemmering, die ook de natuurlijke vijanden ondervinden, toch nog aanleiding geven tot een opvallende aantasting der *Phaseolus*-planten.

SUMMARY

Observations on the infestation of beans (Phaseolus vulgaris L.) by Aphis (Doralis) fabae Scop.

1. In our experiments with *Aphis* (*Doralis*) *fabae* Scop. on beans (*Phaseolus vulgaris* L.) many aphids became impaled by the small hooked hairs (see fig. 1 and 2) present in great numbers at the undersurface of the leaves and in a lesser degree at the uppersurface and on the stems of the various strains of this plantspecies. Most of the aphids entangled, died soon afterwards in a characteristic ,,pulling-attitude" (see fig. 3). In case they could free themselves, this often happened at the cost of tarsal segments, sometimes at the cost of tarsus and tibia. The specimens, however, once settled and feeding on beans, completed their development normally.
2. The trapping action of the hooked hairs in our laboratory-experiments induced an important mortality among the aphids in all tested beanvarieties.
3. On the one hand this mortality varied strongly among the same variety in the various experimentseries; on the other hand the infestation of the plants belonging to the same variety also often varied strongly within the same series.
4. The observed variability in number of hooked hairs on the various plants of the same variety may be responsible for this fact. Experiments also showed that the number of hooked hairs per surface-unit was influenced by dryness and humidity. Breeding the plants under dry conditions resulted in a reliable greater number of hooked hairs per surface-unit compared with breeding under wet conditions. In our experiments, however, the differences obtained were still too small to cause also reliable differences in mortality among the aphidpopulations in the respective series.
5. The place of the plants within the plot, probably in relation to the lightsource, also appeared to influence the mortality among the aphids. Indications for

a negative correlation between starch-content of the eldest leaves and mortality among the aphidpopulation on these leaves were obtained (see graph1). Only when a very great number of hooked hairs per surface-unit was present, a high mortality among the aphids was observed on leaves with a high starch-content.

As the aphids withdraw their food from the phloëm, and the path of the stylets, as our observations could confirm, runs intercellularly, this starch-content must only be seen as an indirect indicator for the more or less suitability of the leaves as a source of food for the aphids.

6. In all dry series the mortality among the aphids on the younger leaves was reliable lower than the mortality among the aphids on the eldest leaves.
7. Reliable differences in mortality between the aphidpopulations on the plants of the dry and the wet series were not observed.
8. The predators of the aphids also were hindered by het presence of the hooked hairs. Cecidomyid-larvae, transferred to the undersurface of bean-leaves, infested by the aphids, soon died, having moved only over a short distance.

   Larvae of *Coccinella septempunctata* L. were hindered to a great extent, becoming entangled with their mouthparts, legs and anal pseudopod; they became so much irritated that they, sooner or later, let themselves drop from the plants.

   In the field, however, Coccinellid larvae were often found, preying on black bean aphids on plants, infested by these aphids and spider-mites (*Tetranychus sp.*). In this case the web, spun by the spidermites probably protected the Coccinellid larvae from being impaled by the small hooked hairs.

   Mature Coccinellids apparently were not hindered by the hairs.
9. In fieldplots many other small insects and also spiders were found, being trapped by the hairs on the leaves of *Phaseolus vulgaris* L. var. „strogele" and var. „Bruna". Among them were various kinds of winged aphids, some Coccinellid larvae, a few parasitic wasps, some bugs, Cicadellids and Diptera (*Chortophila trichodactyla* (Rondani), *Sciapus Wiedemanni* Fall., *Diaphorus oculatus* Fall.), some winged ants (*Lasius flavus* Mayr.) and an Arachnid (*Opilio parietinus* Herbst).
10. Notwithstanding the high mortality among the aphids, trapped by the hooked hairs, the aphid population may increase in the long run, the predators being too much hindered in controlling the pest.

LITERATUUR

1. Von Bogdandy, St., Ausrottung von Bettwanzen mit Bohnenblättern. Naturwissensch. 15 (22),: 474, 1927.
2. Dekker, J. F., Resultaten van recente veldproeven met katoen op Java en Madoera. Landb. Tijdschr. 50, no 611:292–313, 1938.
3. Franssen, C. J. H. en Muller, H. R. A., De plagen en ziekten van het katoengewas op Java. Landb. 14: 321, 1938. Meded. v.d. Dienst v.d. Landb. Serie Inst. v. Plantenz. no 90.
4. Gutteling, W. M., Overzicht der resultaten der in Zuid-Afrika genomen proeven met katoenvariëteiten, die meerdere resistentie bezitten tegen de aantasting door Cicadelliden. Landb. 4:336–329, 1928/1929.

5. Kemper, H., Die Bettwanze und ihre Bekämpfung. Hygien. Zoöl. Bd. 4, no 3, 1936.
6. Mc. Kinney, K. B., Physical characteristics of the foliage of beans and tomatoes that tend to control some small insect pests. J. econ. Entem. 31: 630, 1938.
7. Poos, W. F. en Smith, F. H., A comparison of oviposition and nymphal development of *Empoasca fabae* (Harris) on different host plants. Journ. econ. Entom. 24: 361–371, 1931.
8. Marcovitch, S., Experimental evidence on the value of stripfarming as a method for the natural control of injurious insects with special reference to plantlice. Journ. econ. Entom. 28: 62–70, 1935.
9. Richardson, H., The action of bean leaves against the bedbug. Journ. econ. Entom. 36: 543, 1943.
10. Schneider, F., Eine Ursache der raschen Blattlaus-Vermehrung an Bohnen. Forsch. Ergebn. Gartenb. 1944.

VERANDERING VAN DE ZIEKTESYMPTOMEN IN AARDAPPELPLANTEN, LIJDENDE AAN HET A-VIRUS [1])

With a summary:

Alteration of the disease symptoms in potato plants suffering from the A-virus

DOOR

J. Oortwijn Botjes

(Midwolda, Gr.)

Op het aardappelproefbedrijf te Oostwold zijn jarenlang proeven genomen om na te gaan hoe verschillende aardappelrassen zich gedragen t.o.v. de belangrijkste virusziekten. Om deze proeven te kunnen verrichten was het nodig steeds te kunnen beschikken over aardappelknollen, waarin een bepaald virus, liefst in reincultuur, aanwezig is. Hiertoe werden sedert 1923 o.a. Eigenheimers geteeld, die door mij vroeger als grofmozaïekzieke planten zijn beschreven, maar die hier thans, in aansluiting met later gemaakte afspraken, A-viruszieke Eigenheimers zullen worden genoemd.

Algemeen wordt thans aangenomen, dat een plantenvirus bestaat uit verschillende stammen, maar dat bij aangetaste planten, zoals men die in het veld waarneemt, slechts één stam blijvend zijn stempel drukt op het ziektebeeld.

De A-viruszieke Eigenheimers, die van 1923 tot 1947 op het bedrijf te Oostwold werden geteeld, vertoonden sterke ziektesymptomen. Als men de sterkte van een stam wil beoordelen naar de sterkte der symptomen, dan kan men zeggen, dat de ziekte van de Eigenheimer aardappelplanten is veroorzaakt door een sterke stam van het A-virus.

Er is nauwkeurig nagegaan of het ziektebeeld zich ook bij opvolgende generaties wijzigde. Als men het optreden van complex-ziekten buiten beschouwing laat, is dit niet het geval geweest; de A-zieke Eigenheimers, die in 1947 op het bedrijf groeien, zien er nog precies eender uit als de A-zieke Eigenheimers in 1923.

[1]) Ontvangen voor publicatie Dec. '47.

Maar hierbij moet deze merkwaardige uitzondering worden gemaakt, dat er af en toe planten werden gevonden, die veel minder ziek leken dan de andere. Het mozaïek was veel minder geprononceerd, terwijl de planten ook veel forser waren dan de gewone A-mozaïekzieke Eigenheimers.

In 1941 zijn een aantal van deze zwak zieke planten afzonderlijk gerooid om na te gaan of de zwakke ziektesymptomen zich ook weer bij opvolgende generaties vertoonden. Dit bleek niet steeds het geval te zijn. De grootste helft van de zwak zieke stammen leverde in 1942 slechts planten op met ziektesymptomen, die geheel of bijna geheel overeenkwamen met die van de sterk mozaïekzieke Eigenheimers waaruit de zwak zieke stammen waren voortgekomen, Slechts een klein deel van de in 1941 gerooide planten leverde nakomelingen op, die ten dele zwak mozaïek en ten dele sterk mozaïek waren.

De zwak mozaïekzieke planten zijn in 1942 weer afzonderlijk gerooid en de knollen hiervan zijn in 1943 uitgepoot. Thans was het aantal zwak mozaïekzieke planten veel groter dan in 1942. Enkele der in 1942 gerooide stammen hadden uitsluitend zwak mozaïekzieke nakomelingen opgeleverd.

Een aantal van laatstgenoemde stammen werd weer afzonderlijk gerooid. Zij leverden in 1944 in hoofdzaak zwak mozaiekzieke stammen op; maar toch kwamen er ook in 1944 nog planten in voor, die beantwoorden aan het ziekte type, veroorzaakt door de sterke stam. Eerst in 1945 werd een gewas verkregen, waarin geen zwak zieke planten voorkwamen.

Het vermoeden ligt voor de hand dat de zwakke ziektesymptomen worden veroorzaakt door een zwakke stam van het A-virus. Om te weten of dit juist was werden in 1944 proppen uit de zwak zieke planten overgebracht in 30 knollen van het aardappelras Duivelander, dat sterk op mozaïek reageert.

Alle 30 knollen leverden mozaïekzieke planten op. De ziektesymptomen van deze knollen waren geringer dan bij knolentingen uit planten bezet met de sterke stam van het A-virus. Hieruit blijkt dus wel, dat het virus in de zwakzieke Eigenheimers zwakker was dan de sterke stam van het A-virus.

Dat dit virus niet een afzonderlijk virus is maar een zwakke stam van het A-virus bleek bij een knolenting op stippelstreepzieke Eigenheimers. Vroeger (1) is te Oostwold aangetoond, dat bij overbrenging van proppen uit A-viruszieke aardappelknollen op stippelstreepzieke Eigenheimers planten groeiden, die dwergziek werden. Er ontstond dus een complex ziekte en deze ontstond evengoed als met zwakke stammen van het A-virus geënt werd als wanneer sterke stammen gebruikt werden.

Bij een knolenting uit de bovenbeschreven zwakmozaïekzieke Eigenheimers op stippelstreepzieke Eigenheimers werden bij 18 van de 30 geënte knollen dwergzieke nakomelingen waargenomen. Dit bewijst, dat de ziektesymptomen van de zwak mozaïekzieke Eigenheimers geweten moeten worden aan een stam van het A-virus.

Bespreking der resultaten

Uit bovenvermelde waarnemingen blijkt, dat de A-zieke Eigenheimers, die van af 1923 te Oostwold zijn geteeld, niet uitsluitend waren bezet met een sterke stam van dit virus; maar dat er ook een zwakke stam aanwezig was. Deze zwakke stam heeft zijn stempel gedrukt op een aantal planten, waarvan de nakomelingschap in 1942 weer grotendeels het ziektebeeld vertoonde, veroorzaakt door de sterke stam van het virus. *Er moet in* 1941 *in de zwak mozaïekzieke planten dus veel*

virus van de sterke stam aanwezig zijn geweest, zonder dat dit virus de ziekte-symptomen van de sterke stam heeft veroorzaakt.

THUNG (2) heeft bij enkele virusziekten van de tabaksplant aangetoond, dat het ziektebeeld van de plant bepaald wordt door die stam van een virus, die het eerst de groeipunten bereikt. De oorzaak van het optreden van zwakmozaiekzieke stammen in aardappelplanten, die in voorgaande generaties de symptomen van een sterke stam van het A-virus vertoonden, zou dan geweten moeten worden aan het feit, dat bij bepaalde planten een zwakke stam het eerst een groeipunt, waaruit een scheut is ontstaan, heeft bezet. De sterke stam leefde, blijkens de ziektesymptomen van de nakomelingschap, rustig voort in de plant, zonder de ziektesymptomen te beïnvloeden.

Het is niet mogelijk voor dit laatste verschijnsel een verklaring te geven, die op feiten steunt. Een enigszins speculatieve verklaring zou deze zijn, dat de ziektesymptomen van het A-virus niet rechtstreeks veroorzaakt worden door het virus zelve, maar door de invloed, die de aanwezigheid van het virus in de groeipunten, uitoefent op de celfuncties.

SUMMARY

In potato plants of the variety „Eigenheimer", which during several years had showed the symptoms of a strong strain of the A-virus, plants were found with the symptoms of a weak strain.

The offspring of these plants in the following generations sometimes showed the symptoms of the strong strain and sometimes the symptoms of the weak strain.

LITERATUUR

1. OORTWIJN BOTJES, J. G., De oorzaak van het optreden van dwergmozaiekzieke aardappelplanten (stekelkoppen). Tijdschr. o. Plantenziekten, 43, 60–63, 1937.
2. THUNG, T. H., Smetstof en plantencel bij enkele virusziekten van de tabaksplant IV. Tijdschr. o. Plantenziekten, 44, 225–246, 1938.

KORTE MEDEDELINGEN

VORSTBESCHADIGING BIJ BLOEMKOOL [1])

With a summary: Frost damage of cauliflower

DOOR

Ir Y. VAN KOOT

Publicatie Proeftuin Zuid-Hollands Glasdistrict, Naaldwijk

ZIEKTEBEELD

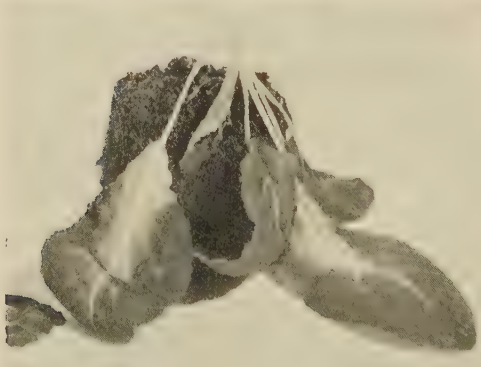
In de winter 1946–1947 is veel vorstschade bij jonge bloemkoolplanten opgetreden. Het beeld is zeer typisch. De bladstelen zijn het gevoeligst voor deze beschadiging. Zij verliezen haar turgescentie volkomen, zodat de bladeren slap

[1]) Ontvangen voor publicatie Nov. 1947.

Afb. 1. Jonge bloemkoolplantjes met vorstschade aan de bladstelen. De bladeren hangen slap. Bij het rechtse plantje is ook een gedeelte van het bladmoes beschadigd.

terneer hangen. Bovendien krijgen deze bladstelen een opvallend witte kleur (afb. 1 links). De afstervingsverschijnselen kunnen voortschrijden langs de middennerf van de bladeren, hetgeen zichtbaar is aan de witte verkleuring, die ook in het aangrenzende bladmoes optreedt (afb. 1 rechts). De witte verkleuring moet hoogstwaarschijnlijk toegeschreven worden aan een losscheuren van de opperhuid en vochtverlies, zodat zich onder de opperhuid een luchtlaagje vormt, dat het licht terugkaatst.

Zolang het stengeltje niet beschadigd is, ziet men dat de jongste blaadjes fris rechtop blijven staan (afb. 1). Heel vaak vertoont het jonge stengeltje echter dezelfde beschadiging als de bladstelen. Ook de jongste blaadjes hangen dan slap naar beneden (afb. 2). Het plantje is dan onherroepelijk verloren.



Afb. 2. Zwaar beschadigd bloemkoolplantje. Ook het stengeltje is bevroren.

Maar ook van de minder ernstig beschadigde en zelfs van de uiterlijk weinig of niet beschadigde planten gaat gewoonlijk nog een meer of minder belangrijk deel ten gronde. Vaak kan men bij dergelijke planten „verglaasde", min of meer weke plekken op de stengelvoet waarnemen. Zulke planten kan men het beste opruimen daar deze na het uitplanten meestal weg zullen vallen. Uit anatomisch onderzoek is gebleken, dat zelfs bij planten, waar de stengelvoet nog stevig aanvoelt, weefselscheuringen in het stengeltje plaats gehad kunnen hebben. De schade wordt pas na het uitplanten duidelijk zichtbaar. Er gaan dan rottingsverschijnselen optreden in de beschadigde poten van de planten, waardoor nog tot ongeveer een maand na het uitpoten een deel der planten kan afsterven. Dit gebeurt in het algemeen na enkele dagen zonnig weer. De bladeren gaan dan sterk verdampen, terwijl het vocht door de beschadigde poot niet voldoende kan opstijgen.

Afb. 3. Bovenzijde bloemkoolblad. Misvorming als gevolg van vorstbeschadiging.
Afb. 4. Onderzijde bloemkoolblad. De opperhuid ligt los van het onderliggende weefsel. Bij het blad rechts is de opperhuid strak gespannen; bij het blad links is de opperhuid open gescheurd.

Een andere beschadiging, die het gevolg is van de vorst en die men niet direct opmerkt, is het losscheuren van de opperhuid aan de onderkant van het blad. Deze opperhuid groeit dan niet meer mee en belemmert de ontwikkeling van het blad. De schade wordt dan ook pas zichtbaar wanneer de groei na het uitplanten wordt hervat. Er ontstaan dan sterk ineengekronkelde bladeren (afb. 3). De onderkant van het blad vertoont een zeer lichte kleur, wat een gevolg is van de terugkaatsing van het licht door het luchtlaagje onder de opperhuid. Soms wordt de spanning in de opperhuid zo sterk, dat hierin scheuren optreden, waardoor het bladgroen weer zichtbaar wordt en het blad enigszins zijn normale vorm kan herkrijgen (afb. 4). Dit laatste ziektebeeld heeft verder geen ernstige gevolgen; de planten vormen een normale bloemkool.

INVLOED CULTUUR-OMSTANDIGHEDEN

In de afgelopen winter is door de assistenten van het Rijkstuinbouwconsulentschap 's Gravenhage een enquête ingesteld naar de verbreiding van de vorstschade bij de belangrijkste cultuurgewassen in het Zuid-Hollands Glasdistrict. Aan het samenvattend rapport, dat hierover door de hoofdassistent S.J. VRIEND gemaakt is, is het volgende over de vorstschade bij bloemkool grotendeels ontleend:

1. Goed afgeharde planten ondervonden minder schade. Dit betreft dus planten, die veel gelucht zijn, en daardoor gewend aan een lagere temperatuur en een lagere luchtvochtigheid. Dergelijke planten zijn minder snel gegroeid en bezitten een minder week en minder waterrijk weefsel.
2. Wanneer men tijdig en voldoende gedekt had (met rietmatten, of onder dubbel glas), was de schade eveneens minder groot. Hieraan heeft in verschillende gevallen nogal wat ontbroken, daar de vorst onverwachts op een Zaterdagmiddag inviel, waarbij er niet op gerekend werd, dat de vorst ineens zo streng zou zijn.
   Het uitpoten in geultjes bood ook een zekere bescherming. De planten kunnen dan bovendien gemakkelijk met papier afgedekt worden (bij de aanvang van de vorstperiode was reeds een gedeelte van de jonge bloemkoolplanten uitgepoot in kassen of warenhuizen).
3. Het inzetten van de vorst ging gepaard met een krachtige wind. Dit heeft tengevolge gehad, dat ter plaatse van gebroken ruiten een zeer sterke beschadiging is opgetreden. Bij platglasrijen was duidelijk waar te nemen, dat bij ramen, waarvan de lijsten kromgetrokken waren of die niet goed aaneensloten de schade veel groter was. Een kier van 5 mm breedte was oorzaak, dat in een strook van $\pm$ 50 cm alle planten zwaar beschadigd werden.
4. Op vochthoudende gronden hebben de planten minder van de vorst te lijden gehad dan op droge gronden. Dit houdt waarschijnlijk verband met de omstandigheid, dat op eerstgenoemde gronden de temperatuur minder extreem laag geweest zal zijn en de temperatuursschommelingen wat minder snel plaats gehad zullen hebben, als gevolg van de grotere warmtecapaciteit en het betere warmte-geleidend vermogen van deze gronden.
5. Op zware gronden hebben de planten minder te lijden gehad dan op lichte gronden, ook al waren deze laatste goed vochthoudend (zgn. zwarte, dit is veenachtige grond). De verklaring hiervan zal wel gezocht moeten worden in het betere warmte-geleidend vermogen van de zwaardere gronden.
6. Bij het opkweken van de jonge bloemkoolplanten onder platglas is de schade veel geringer geweest dan bij het opkweken in kassen. Naar schatting ging in het eerste geval ongeveer 40 % van het plantenmateriaal verloren en in het tweede geval 70 %. In de Kring heeft men zijn planten meestal onder platglas opgekweekt. Men heeft dan alle gelegenheid tot het afharden van de planten, terwijl de platglasrijen gemakkelijk gedekt kunnen worden met rietmatten, die op elk platglas bedrijf aanwezig zijn. In het Westland kweekt men de bloemkoolplanten in de regel op onder staand glas. De planten groeien dan in de herfst te sterk door en hebben minder weerstand tegen strenge vorst. Een goede afdekking is moeilijk aan te brengen. Serres zijn dan ook minder geschikt voor het opkweken van jonge bloemkoolplanten dan platglasrijen.

SUMMARY

Symptoms: The petioles loose their turgescense and become white (picture 1). Part of the middle vein with adjacent parenchyma and the stem may be likewise damaged. In this case the whole plant wilts (picture 2).

Exteriorly hardly damaged plants may show ruptures of the tissues Later on the leaves may be distorted when the epidermis at the underside of the leaf, being torn from the parenchyma, stops growing (pictures 3 and 4).

The damage is found to be most serious in light and dry soil and of plants which are insufficiently hardened off.

DE MUSKUSRAT OF BISAMRAT[1])

DOOR

J. v. d. Peppel

(Plantenziektenkundige Dienst)

De muskusrat is vanuit Noord-Amerika in Europa ingevoerd om zijn waardevolle pels. Overal, waar het dier in West-Europa vaste voet kreeg, bleken de nadelen echter groter te zijn dan de voordelen.

De muskusrat is een water- en oeverdier. Zijn voedsel bestaat voornamelijk uit de wortels en de onderste stengeldelen van moeras- en waterplanten. Allerlei land- en tuinbouwgewassen worden door hem niet versmaad. Hij doet daaraan soms vrij veel schade. Zeer grote schade kan hij doen door het graven van holen in oevers. Ieder paar graaft enige ruime holen, terwijl dikwijls verscheidene muskusratten bijeen leven, zodat vele holen bij elkaar worden gemaakt en de oever plaatselijk kan gaan afkalven en wegzakken. Als de holen worden gegraven in waterkeringen of verkeerswegen (spoordijken) kunnen overstromingen en verkeersongelukken het gevolg zijn.

In Amerika en Midden-Europa is dit reeds herhaaldelijk voorgekomen. In het bijzonder in het lage en waterrijke deel van Nederland, waar de muskusrat stellig een bij uitstek geschikt levensmilieu zal vinden, vormt hij een gevaar voor de vele dijken en kaden, die het land voor overstromingen beschermen.

De eerste invoer van muskusratten van Amerika naar Europa heeft plaats gevonden in Bohemen in 1905. De dieren hebben zich van daaruit over een groot areaal verspreid. In 1936 hadden zij in Noord-Westelijke richting ongeveer de grens Augsburg-Würtzburg-Halle-Magdeburg bereikt. Over latere berichten beschikken wij thans niet.

Later is de muskusrat ook uitgezet in Frankrijk, Engeland, Finland en België. In Engeland waar het aantal in 1932 enige duizenden bedroeg, was hij in 1938 volledig uitgeroeid.

In België is hij in 1928 geïmporteerd en waarschijnlijk ongeveer in 1930 uit een fokkerij nabij Aerschot ontsnapt, waarna het areaal zich langzaam doch gestadig uitbreidde.

Volgens officiële gegevens, die wij begin 1944 verkregen van de Belgische Dienst der Scheepvaart, had de muskusrat zich op verschillende plaatsen langs het Albertkanaal gevestigd. Daar men beducht is voor schade van de rat aan dit belangrijke waterwerk, is een premie ingesteld op de inlevering van buit gemaakte exemplaren. Tot 1 September 1944 werden 257 exemplaren ingeleverd. De dichtst

[1]) Ontvangen voor publicatie Dec. '47.

bij Nederland gelegen haard was een moerasje in de nabijheid van Mol, op niet meer dan 10 km van onze grens.

In 1941 werd het eerste exemplaar in Nederland (nabij Valkenswaard) gevangen. In 1942 volgden vangsten te Rijsbergen (N.Br.) en Westdorpe (Z.-Vl.), 1943 Lage Zwaluwe, 1944 Westdorpe, 1945 St Oedenrode en Tilburg. In al deze gevallen werd niet meer dan één exemplaar gevangen. Het telkenmale negatieve resultaat van het onderzoek in de omgeving van de vangplaatsen in ons land,

bevestigde het reeds bestaande vermoeden, dat wij in die gevallen met geïsoleerde voortrekkers te doen hadden. Het onderzoek, dat ingesteld werd na de vangst van een tweede muskusrat te Valkenswaard, bracht echter in 1946 een haard in het Kraaiven nabij Borkel aan het licht. Het is niet onmogelijk, dat deze haard langer aanwezig was. Het terrein was gedurende de oorlog „Sperrgebiet" en dus ontoegankelijk.

Op dezelfde plaats waar in 1941 de eerste muskusrat werd gevangen, nl. bij de Venbergse Watermolen te Valkenswaard aan het riviertje de Dommel, werd op 2 Juli 1946 het bovengenoemde tweede exemplaar bemachtigd, terwijl er enkele dagen later nog een werd gevangen bij de zgn. Dommelse watermolen, in dezelfde gemeente. Dit laatste dier werd door de molenaar levend en onbeschadigd in een ijzeren ton geborgen en als bezienswaardigheid aan belangstellenden vertoond. Spoedig daarna werd door mij een langdurig en nauwkeurig onderzoek ingesteld in de omgeving, waarbij ik mij van de hulp verzekerde van een ter plaatse goed bekend jachtopziener. Hierbij kwamen wij op het spoor van een muskusrat in het aan de Belgische grens gelegen zgn. Kraaiven, een wild moerassig terrein, waarin enkele kleine vennetjes zijn gelegen. Enige looppaden door de

VINDPLAATSEN VAN DE MUSKUSRAT

oevervegetatie, enige zwemgangen tussen de waterplanten, en voorts een aantal afgebeten en op hoopjes gesleepte stukjes mattenbies toonden duidelijk aan, dat er muskusratten woonden. In een klem, die op een der looppaden was opgesteld, werd reeds de volgende dag een grote muskusrat gevangen en later werden in dit terrein nog drie stuks bemachtigd.

De jachtopziener VAN DER HEIDEN, die speciaal voor het vangen der ratten enige tijd door de Plantenziektenkundige Dienst te werk werd gesteld, vond een tweede haard in het zgn. Malpiven. Op 4 Augustus werd daar een jong, ongeveer halfwas exemplaar gevangen. Na onderzoek van dit zeer ruige en moeilijke terrein, dat, evenals het andere terrein, dicht bij de Dommel is gelegen en door een sloot, daarmede in verbinding staat, werden talrijke looppaden en een tweetal winterhutten van muskusratten gevonden. In de loop van Augustus en September werden in dit terrein 10 stuks gevangen. Het totaal aantal in 1946 te Valkenswaard gevangen exemplaren bedraagt dus 16.

Bij de vangst bleek al spoedig, dat de gebruikte klemmen weinig geschikt waren voor het doel, nl. te sterk en te scherp, zodat het pootje, dat in de klem was geraakt, werd stuk geslagen en de dieren met achterlating van één poot hun vrijheid behielden. Dit kwam vier maal voor. Niet alleen misten wij daardoor het doel, maar ook uit een oogpunt van weidelijke jacht is dit onduldbaar. Daar betere klemmen niet verkrijgbaar waren, hebben wij alle exemplaren verbeterd, door ze van een rubberbekleding te voorzien. Het euvel deed zich daarna niet meer voor en het gelukte ons alle exemplaren, die reeds een pootje in een klem hadden moeten achterlaten, alsnog te bemachtigen. Wij menen hierin een aanwijzing te mogen zien, dat wij een groot deel van de aanwezige populatie hadden gevangen. Uitgeroeid waren de dieren echter nog niet. Bij ons laatste bezoek in October 1946 konden wij constateren dat aan een der winterhutten kort geleden door muskusratten was gewerkt, terwijl bij aanraking der hut kon worden waargeno-

men, dat er één onder water wegzwom. Door het hoge water van de Dommel, waardoor de omgeving onder water kwam, moest het vangen worden stop gezet tot het voorjaar 1947. Het was weer in het visrooster der Venbergse molen, dat het eerste exemplaar op 3 Maart 1947 werd bemachtigd. Nadien werden er in het Kraaiven en langs de Dommeloever 38 muskusratten gevangen. Dit waren voor het grootste deel volwassen exemplaren en verder enige halfwas dieren. Bovendien werd er te Dommelen nog een nest met vijf nog blinde jongen uitgegraven. Door het vangen der halfwas dieren en bovenvermelde blinde nestjongen werd dus vastgesteld, dat de muskusrat zich in ons land had gevestigd en voortteelde.

Uit verscheidene plaatsen in Brabant werden vangsten van muskusratten gemeld. Te Eindhoven werd er een op het stationsplein bemachtigd en in het afwateringskanaal aldaar werd een exemplaar door een hond gevangen. Later werden aldaar nog enkele dieren verdronken in visfuiken gevonden. Ook te Eindhoven is iemand met het vangen belast en deze wist het aantal te verhogen tot 23 stuks. Aan de oevers van het afwateringskanaal vond ik 50 vraatplaatsen van de muskusrat benevens verschillende onder de waterspiegel uitmondende holen dezer dieren. In Juli en in Augustus 1947 werden te Tilburg weer twee muskusratten bemachtigd en wel op dezelfde plaats als waar in 1946 een exemplaar gevangen was. Onze pogingen om op deze plaats met klemmen te werken mislukten volkomen doordat het overtalrijke publiek de vangplaats en omgeving onveilig maakte. De klemmen moesten na het invallen der duisternis gesteld worden en 's morgens voor het dag werd, weer worden opgenomen.

Een bijzondere vangplaats was wel de keuken van een arbeiderswoning te Beek en Donk, waar op 16 Mei 1947 een muskusrat door een hond werd doodgebeten. Als meest noordelijk gelegen vangplaats kunnen wij Heusden vermelden, waar in een visfuik een dood exemplaar werd gevonden. Deze fuik was gezet in een sloot welke uitmondde in een oude Maasarm. Het daar ingestelde en nog eens herhaalde onderzoek leverde niets op.

Te Valkenswaard wonen de muskusratten in hoofdzaak in de Dommel-oever. Daar worden ze het meest gevangen in de zgn. „Doorsnede". Dit zijn afgesneden bochten der Dommel en voor 't grootste deel dicht begroeid met riet, lisdodde, munt enz. Deze doorsneden staan meestal met een smal waterloopje in verbinding met de Dommel. Van dit waterloopje maken de ratten gebruik om in bovengenoemde vegetaties hun voedsel te zoeken en zij kunnen in deze loopjes goed worden gevangen. Deze doorsneden zijn overal langs de Dommel te vinden, en in zeer vele daarvan trof ik sporen van muskusratten aan. De dieren zijn hier door de steeds wisselende waterstand zeer moeilijk te vangen. Klemmen, die in de namiddag op de juiste diepte onder water zijn gesteld, worden vaak de volgende dag veel te diep of ook wel geheel boven water terug gevonden. Behalve door regen wordt dit verschil in waterstand veroorzaakt door de boven en benedenstrooms gelegen watermolens. Op Belgisch gebied vond ik in de bij Achel gelegen visvijver sporen van muskusratten. Deze vijvers zijn 17 ha groot en een waar paradijs voor muskusratten, zodat wij op een voortdurende toevoer van muskusratten kunnen rekenen.

In totaal werden in ons land sinds 1941 tot November 1947, 93 muskusratten gevangen.

SUMMARY

93 muskrats have been captured in the south of the Netherlands since 1941. The places where they have been found are given.

UIT DE LITERATUUR

ONDERZOEK OVER GRONDBACTERIËN EN WORTELROT VAN AARDBEIEN IN CANADA

Wegens het grote belang voor de teelt van aardbeien, wordt hier een kort referaat gegeven van recente Canadese onderzoekingen op microbiologisch en phytopathologisch gebied, die met deze cultuur verband houden. Dit werk getuigt bovendien van de grote betekenis van „teamwork".

LOCKHEAD, A. G. and TAYLOR, C. B. Qualitative studies of soil microorganisms I, General Introduction. Can J. Res. C., 16: 152–161, 1938.

TAYLOR, C. B. and LOCKHEAD, A. G. Qualitative studies of soil microorganisms II. A survey of the bacterial flora in soils differing in fertility. Can. J. Res. C., 16: 162–173, 1938.

LOCKHEAD, A. G., Qualitative studies of soil microorganisms III, Influence of plant growth on the character of the bacterial flora. Can. J. Res. C., 18: 42–53, 1940.

WEST, P. M. and LOCKHEAD, A. G. Qualitative studies of soil microorganisms IV. The rhizosphere in relation to the nutritive requirements of soil bacteria. Can. J. Res. C., 18: 129–135, 1940.

LOCKHEAD, A. G. and CHASE, F. E. Qualitative studies of soil microorganisms V. Nutritional requirements of the predominant bacterial flora. Soil Science, Vol. 55: 185–193. 943.

WEST, P. M. and LOCKHEAD, A. G. The nutritional requirements of soil bacteria. – A basis for determining the bacterial equilibrium of soils. Soil Science, Vol. 50, 409–420, 1940.

KATZNELSON, U. and CHASE, F. E. Qualitative studies of soil microorganisms VI. Influence of season and treatment on incidence of nutritional groups of bacteria. Soil Science, Vol. 58: 473–479, 1944.

Bovengenoemde schrijvers trachtten verband te leggen tussen de microflora van de grond en *a*: de gewassen, *b*: de verschillen in vruchtbaarheid van de grond en *c*: bepaalde ziekten.

In de grond van een bepaald type bestaat evenwicht tussen de verschillende groepen van autochthone bodembacteriën. Elke verandering in de grond tengevolge van jaargetijde, plantengroei, bemesting, kan dit evenwicht verschuiven. In hoeverre het nieuwe evenwicht kan blijven bestaan, hangt af van de kwantitatieve en kwalitatieve intensiteit van de verandering in de uitwendige omstandigheden en de duur van de inwerking, want het is duidelijk, dat de bodemeigenschappen, die het resultaat zijn van eeuwenlange adaptatie, niet aanmerkelijk gewijzigd zullen worden door een oppervlakkige uitwendige invloed, die gedurende korten tijd inwerkt.

Bemesting bleek het evenwicht tussen de verschillende bacteriegroepen in de grond slechts weinig te beïnvloeden, doch wel het totale aantal bacteriën.

Dit betrekkelijk stabiele evenwicht vindt men zowel bij de indeling van de bacteriën volgens hun morphologie, als bij indeling volgens biochemische activiteit of volgens hun voedseleisen.

De groeiende plant kan het evenwicht tussen de verschillende groepen van bodembacteriën echter sterk beïnvloeden. Niet alleen de morphologische en physiologische typen worden hierdoor beïnvloed, meer nog de groepen met verschillende voedseleisen.

De voedseleisen van de uit de grond geïsoleerde bacteriën werden uitvoerig bestudeerd. Hiertoe werd o.a. gekweekt op:

1. Basismedium met minerale zouten en glucose.
2. Hetzelfde basismedium en enkele aminozuren.
3. Het basismedium en cysteïne en groeistoffen.

Op grond van deze studie werd door WEST en LOCKHEAD de volgende indeling gemaakt:

A. Bacteriën, die in het basismedium groeien.
   groep 1. Grampositieve en Gramvariabele bacteriën.
   groep 2. Gramnegatieve, fluorescerende bacteriën.
   groep 3. Andere Gramnegatieve bacteriën.
B. Bacteriën, die cysteïne nodig hebben.
   groep 4. Enige groei in het basismedium.
   groep 5. Geen groei in het basismedium.
C. Bacteriën, die een mengsel van aminozuren nodig hebben.
   groep 6. Enige groei in het basismedium.
   groep 7. Geen groei in het basismedium.
D. Bacteriën, die groeistoffen nodig hebben.
   groep 8. Enige groei in het basismedium.
   groep 9. Geen groei in het basismedium.
E. groep 10. Een heterogene groep van bacteriën, die niet in één van de drie genoemde voedingsmedia groeien, doch grond- of gistextract nodig hebben voor hun groei.

Deze verschillende groepen zijn met elkaar in evenwicht. Het hangt van de beschikbare voedingsbestanddelen af welke groep het meeste op de voorgrond treedt.

LOCKHEAD trachtte verschillen te vinden tussen de microflora van de rhizospheer (d.i. de zône beïnvloed door wortelexcreties) en die van de overige grond. Er bleek in de rhizospheer van alle onderzochte gewassen (rode klaver, mangelwortel, haver, maïs, tabak en vlas) een duidelijke selectieve werking te bestaan ten opzichte van sommige bacterietypen. Steeds nam in de rhizospheer het relatieve aantal Gramnegatieve staafjes toe, terwijl Grampositieve en coccus-achtige staafjes en sporenvormende bacteriën relatief minder talrijk waren. Wat betreft de andere groepen was geen rhizospheereffect te bemerken.

Bacteriën uit de rhizospheer van vlas en tabak bleken meer complexe eisen aan de voeding te stellen, dan die uit de rest van de grond. De meeste organismen, voorkomend in de rhizospheer, hebben aminozuren en of groeistoffen nodig, terwijl de meerderheid van de organismen uit de overige grond onafhankelijk van deze stoffen is.

De bacterieflora in de rhizospheer bleek physiologisch actiever te zijn dan die in de grond buiten de invloedszône van de plant.

Bij vergelijking van voor wortelschimmels gevoelige en resistente rassen van vlas en tabak bleken de vatbare planten een groter rhizospheereffect uit te oefenen dan de resistente. Dit doet vermoeden, dat de mogelijkheid bestaat, dat resistentie tegen bepaalde ziekten verband houdt met een selectieve actie van de wortelexcreties op de bodemflora.

Het is mogelijk om voor bepaalde wortelrot-gronden een verband te vinden tussen de ernst van de ziekte en het evenwicht tussen de verschillende bacteriegroepen; ook houden de graad van wortelaantasting en het evenwicht van de bacteriegroepen in de rhizospheer van de plant verband met elkaar.

De groepen 1, 2, 4, 6, 8 en 10 bleken onafhankelijk te zijn van de toestand van de grond. Groep 3 bleek meer voor te komen in gronden met wortelrot (van aardbeien), de groepen 5, 7 en 9 meer in gronden, waarop de gewassen gezond blijven.

Het microbiologisch evenwicht in de grond kan aangegeven worden met de „bacterial balance index". Deze wordt als volgt berekend: Het percentage, dat groep 3 uitmaakt van het totaal, wordt negatief gerekend. De percentages van de groepen 5, 7 en 9 worden positief gerekend. Dus behoort bij voorbeeld 10 % van de voorkomende bacteriën tot groep 3 en resp. 13, 10 en 23 % tot de groepen 5, 7 en 9, dan is het indexcijfer: $-10 + 13 + 10 + 23 = 36$.

Vele factoren kunnen dit indexcijfer beïnvloeden, o.a. jaargetijden en plantengroei. Het indexcijfer is in de rhizospheer meestal veel hoger dan daarbuiten.

Door toevoeging van koolhydraten wordt de index verhoogd, aardbei- en plantenweefsel verlaagt de index (KATZNELSON and CHASE).

Bij het voortdurend beplanten met eenzelfde gewas zou men kunnen verwachten dat de microbiologische balans van de grond gestabiliseerd zou worden en resulteren in een microflora, die karakteristiek is voor dat gewas.

Vruchtwisseling geeft hoogstens een tijdelijke verschuiving van het evenwicht. Evenzo stimuleren gemakkelijk verteerbare materialen (glucose) een tijdelijke verschuiving van het evenwicht, dat terug gaat tot de oorspronkelijke toestand als resultaat van het grote bufferende vermogen van de grond. Langzamer verteerbare substanties (cellulose) roepen een verschuiving van het evenwicht te voorschijn, die niet alleen groter is, doch ook blijvender.

Deze beschouwingen zijn vooral van belang als het gewenst is de bodemflora te wijzigen voor een speciaal doel, zoals de eliminatie van ziektenverwekkers of de stimulatie van een microflora, gunstig voor een bepaald gewas.

HILDEBRAND, A. A. and WEST, P. M. Strawberry root rot in relation to microbiological changes in root rot soil by the incorporation of certain cover crops. Can. J. Res. C. 19, 1941, 183–198.

WEST, P. M. and HILDEBRAND, A. A. The microbiological balance of strawberry root rot soil as related to the rhizosphere and the composition effects of certain cover crops. Can. J. Res. C. 19, 1941, 199–210.

De hierboven genoemde methoden van onderzoek werden door HILDEBRAND en WEST toegepast op een ernstig geval van zwart wortelrot op een zandige leemgrond.

Gedurende drie jaar werden timotheegras, mais, soyabonen, rode klaver en enkele andere gewassen geteeld in potten met deze wortelrotgrond. De proeven werden in kassen genomen; zodra de planten hun maximale groei bereikt hadden, werden ze fijn verdeeld in de grond gewerkt; de gewassen werden daarna opnieuw ingezaaid. Zo kreeg men 2-4 „oogsten" per jaar. Tevens gebruikten HILDEBRAND en WEST *a*: potten met dezelfde wortelrotgrond en oude mest, *b*: met wortelrot grond, die eens per jaar met stoom gesteriliseerd werd en *c*: onbehandelde contrôles.

In Augustus werden de potten naar buiten gebracht; men liet in ieder vier uitlopers van gezonde aardbeiplanten wortelen. Begin October gingen ze terug in de kas en in November werden de aardbeien uit de potten gehaald en onderzocht. Daarna werden de verschillende behandelingen hervat. In het derde en laatste jaar van de proef werd tevens bacteriologisch onderzoek verricht.

De wortels van de aardbeiplanten vertoonden macroscopisch zeer grote verschillen. In gesteriliseerde grond was het wortelstelsel groot en volkomen blank en gezond. Daarop volgden de wortels van de „soyabonenserie", zowel wat het drooggewicht als de gezondheidstoestand betrof. In de „stalmest-serie" was het drooggewicht maar weinig lager dan dat van de „soyabonen-serie", maar het gehele wortelstelsel was bruinachtig verkleurd en vele zijwortelties waren duidelijk ziek. In de „maïs-serie" was het drooggewicht veel lager en de aantasting door wortelrot sterker. De aardbeiplanten van de „rode klaver-serie" werden zeer ziek, met slechts weinige en sterk necrotische wortels. De planten van de „timothee-serie" groeiden soms nog slechter dan de contrôles in de onbehandelde wortelrot-grond.

Het drooggewicht van de wortels van de contrôles was minder dan de helft van dat van de „soyabonen-serie" en ongeveer $\frac{1}{4}$ van dat van de planten in gestoomde grond. De wortels van de „groenbemesters" bleven in het algemeen gezond; ze werden in het derde jaar van de proef microscopisch onderzocht volgens de methode van TRUSCOTT, HILDEBRAND en KOCH (Can. J. Bot. 11, 1934, 1–17 en 18–30; 13, 1935, 174–186). Van ieder gewas werd minstens 1000 mm wortels onderzocht; de graad van aantasting door de fungi werd bij iedere instelling van het microscoop in cijfers uitgedrukt; bij summatie verkreeg men zo de zgn. „infectie-waarde".

Bij iedere groenbemester overtrof de infectiewaarde van één speciale fungus die van alle andere tezamen, zoals Pythium spec. bij maïs, *Thielaviopsis basicola* bij soyabonen en de mycorrhiza-schimmel, (die reeds meermalen bij aardbeien gevonden is) bij timotheegras en rode klaver. De Nematoden werden geteld; meestal waren er alleen saprophytische soorten, doch bij timotheegras en rode klaver vonden HILDEBRAND en WEST vrijwel uitsluitend het parasitaire weideaaltje (*Pratylenchus pratensis* (DE MAN)).

De infectiewaarden van fungi in de wortels van de aardbeiplanten varieerden sterk: in gesteriliseerde grond: 0; soyabonen-serie 240; in stalmest 828; contrôle 1358; maïs-serie 1629; timotheegras-serie 2070.

Vooral de soyabonen-serie vertoonde duidelijke verschillen: de infectiewaarde van de mycorrhiza-fungus daalde sterk (216 tegenover 1341 in onbehandelde grond). De infectiewaarde van deze schimmel ligt in alle onderzochte series zo dicht bij de totale waarde, dat men geneigd is, deze fungus alléén aansprakelijk te stellen voor de ziekteverschijnselen; dit is echter zeer speculatief, omdat de fungus niet in vitro gekweekt kan worden en de pathologische eigenschappen dus zeer moeilijk te onderzoeken zijn; en er werd geen duidelijk verband tussen het voorkomen van de mycorrhiza en het necrotische wortelweefsel gevonden. Wel was er een correlatie tussen de infectie-waarden van de fungi en het drooggewicht van de wortels.

Pratylenchus pratensis kwam alleen in belangrijke mate voor in aardbeien, die volgden op timotheegras. Het wortelgewicht in deze serie (met de hoogste infectiewaarde, nl. 2070) bleek echter hoger te zijn dan dat van de contrôle (infectiewaarde 1358). Dit zou erop wijzen, dat er in wortelrotgrond buiten fungi en Nematoden nog één of meer factoren werkzaam zijn, die de groei van aardbeiwortels vrijwel verhinderen en reeds aanwezige wortels doden.

Zelden of nooit werden bacteriën gevonden bij beginnende infecties. Herhaaldelijk echter werd geen enkel organisme in verkleurd en necrotisch weefsel aangetroffen; dit wijst erop, dat veel wortels niet door het binnendringen van fungi

beschadigd worden, maar door een agens uit de grond, waarschijnlijk van biotische aard, afgescheiden door organismen in de omgevende wortelrotgrond.

Daarom werd de verschillend behandelde wortelrotgrond onderzocht volgens de methoden van LOCKHEAD c.s.; HILDEBRAND en WEST vonden in de rhizospheer van wortelrotplanten veel meer bacteriën dan bij gezonde planten. De hoeveelheid bacteriën in de wortelrotgrond buiten de rhizospheer varieerde veel minder, uitgezonderd na stoomsterilisatie: enige tijd na de behandeling waren hier veel meer bacteriën dan elders. De bacteriën werden volgens de 10 groepen van WEST en LOCKHEAD gedifferentieerd. In gestoomde grond en in de soyabonenserie bleek bijna de helft van de rhizospheerorganismen te behoren tot de groepen 5 + 7 + 9; in de rhizospheer van zieke aardbeien behoorde ruim 50 % tot groep 3. Bij toenemende gezondheid van de wortels neemt groep 3 af en de groepen 5 + 7 + 9 nemen toe. De overige bacteriegroepen kwamen veel minder voor en waren blijkbaar niet gecorreleerd met de gezondheidstoestand van de aardbeiwortels. De correlatie kwam duidelijk tot uiting in de „bacterial balance index" van de rhizospheergrond, die varieert tussen −46 (ziek) en +44 (gezond). De uitersten buiten de rhizospheer waren resp. +10 en +35. De waarden voor soyabonen volgden direct op die voor gestoomde grond (+30 en +32); rode klaver bracht slechts weinig verbetering (−2 en +13).

Gezonde, in gesteriliseerd water afgespoelde, stukjes aardbeiwortels in petrischalen, waaraan een vloeibare cultuur van rhizospheer-organismen van gezonde planten toegevoegd werd, waren na twee dagen nog even gezond als wortels in leidingwater; terwijl wortelstukjes met een cultuur van rhizospheer-organismen van zieke wortels donkerbruin waren en geheel verrot.

WEST en HILDEBRAND onderzochten het effect van de groenbemesters nader met soyabonen en rode klaver. Het indexcijfer bleek niet te veranderen door de verschillende groenbemesters enige tijd in wortelrotgrond te kweken. De oorzaak van de verschillende werkingen van rode klaver en soyabonen was gelegen in verschillen in afbraak van het weefsel in de grond; soyaplanten ondergingen een koolhydraatfermentatie, rode klaver een eiwitrotting. Dit verschil werd ook verkregen wanneer bladeren en stengels van de beide gewassen in water gebracht werden, geënt met wortelrotgrond. De indexcijfers waren dan resp. +42 en +7.

Na de drie jaren van de potproef was bij rode klaver het indexcijfer van de wortelrotgrond slechts weinig veranderd (+10 tot +13) omdat zowel de groepen 5 + 7 + 9 als groep 3 numeriek iets toegenomen waren; bij soyabonen waren de groepen 5 + 7 + 9 zeer toegenomen en groep 3 sterk verminderd, waardoor de bacterial balance index opliep van +10 tot +35.

Een soortgelijk effect werd verkregen door zuivere koolhydraten aan de wortelrotgrond toe te voegen. Na 30 dagen waren de wortels van aardbeiplanten in de contrôlepotten reeds zeer ziek, doch de planten in de potten, waaraan glucose of azijnzuur (tot pH 4,5) was toegevoegd, waren sterk gegroeid en hadden volkomen gezonde wortels. In de wortels van de contrôles werd Cylindrocarpon, Fusarium en een Rhizoctonia gevonden; in de behandelde gronden ontbraken Cylindrocarpon en Rhizoctonia, terwijl er veel minder Fusarium voorkwam; verschillende onschadelijke fungi waren toegenomen.

De toename van de bacteriegroepen 5 + 7 + 9 ging dus samen met een vermindering van de schadelijke fungi. De soyabonenplanten, die in de grond gebracht worden, werken in dit geval dus gunstig, door de afbraak van koolhydraten. Maar hierdoor wordt niet bij alle gewassen wortelrot tegengegaan; bruin

wortelrot van tabak wordt hierdoor juist verergerd.

Het is te betreuren, dat deze onderzoekingen over zwart wortelrot van aardbeien in de oorlog gestaakt moesten worden.

Langs deze weg zal misschien een methode gevonden kunnen worden om dit moeilijk te bestrijden complex van wortelziekten te elimineren.

Ir MARTHA BAKKER
Dr CAROLINE H. KLINKENBERG

Naar aanleiding van de critiek van Ir DOEKSEN op ons artikel over afstervingstemperaturen zouden wij gaarne het volgende willen opmerken:

1. Het is geenszins onze bedoeling geweest te suggereren, dat het door ons gevonden verband tussen de hoogte van de afstervingstemperatuur van verschillende organismen en de duur van de verhitting met absolute geldigheid door de formule $(y - a)\sqrt{x} = b$ wordt weergegeven. De waarde van een natuurwet is ons inziens niet zo zeer gelegen in de verkondiging van een absolute waarheid dan wel in het zo eenvoudig mogelijk weergeven van het verband, dat tussen bepaalde grootheden bestaat. Ook de wetten van de natuurkunde bezitten in het algemeen geen absolute geldigheid. Men denke slechts aan de bekende wet van Boyle: Druk $\times$ Volume is bij een gas constant. Bij sterke samenpersing treden echter afwijkingen op, die weergegeven worden door de uitbreiding, die VAN DER WAALS aan de formulering van deze wet gegeven heeft. Zo gaan de bekende wetten van de mechanica voor grote snelheden niet meer op, zo als door EINSTEIN aangetoond is.

2. Er zullen zeer zekere andere formules gevonden kunnen worden, die het verband tussen afstervingstemperatuur en verhittingsduur nog nauwkeuriger weergeven dan bovengenoemde formule. Deze formules zullen echter een ingewikkelder gedaante bezitten en daarom minder bruikbaar zijn voor de practijk. Ook de wet van Boyle en de wetten der mechanica zijn niet in onbruik geraakt door de daarop gevonden verfijningen.

3. Het verwijt, dat wij ons zouden hebben schuldig gemaakt aan extrapolatie, moeten wij met klem terugwijzen. Elke experimenteel gevonden natuurwet mag in principe slechts toegepast worden in het gebied, waarin de waarnemingen gedaan zijn, waaruit het door de wet weergegeven verband tussen bepaalde grootheden is afgeleid. Nergens in ons artikel hebben wij een toepassing buiten dit gebied aanbevolen. Het zou ook ons in het geheel niet verwonderen, wanneer bij extreem kortstondige verhitting aanzienlijke afwijkingen van de door ons gevonden formulering zouden optreden. Met de hulpmiddelen waarover wij op dit ogenblik beschikken, is het ons echter niet goed mogelijk dit vast te stellen, daar een zeer kortstondige verhitting tot een bepaalde hoge temperatuur steeds gepaard gaat met een blootstelling gedurende kortere of langere tijd aan een traject van wat minder hoge, maar toch reeds schadelijke temperaturen.

4. Verschillen in temperatuursgevoeligheid tussen de diverse individuen zullen zeker bestaan. Uit biologisch oogpunt zouden wij er dan ook de voorkeur aan gegeven hebben om onze formulering af te lijden uit de punten, waarbij 50 % van de individuen afgestorven is. Voor de practijk is het echter belangrijker te weten bij welke temperatuur *alle* individuen afgestorven zijn en daarom hebben wij dit laatste criterium gekozen.

Y. VAN KOOT en G. WIERTZ

Discussie gesloten. – RED.